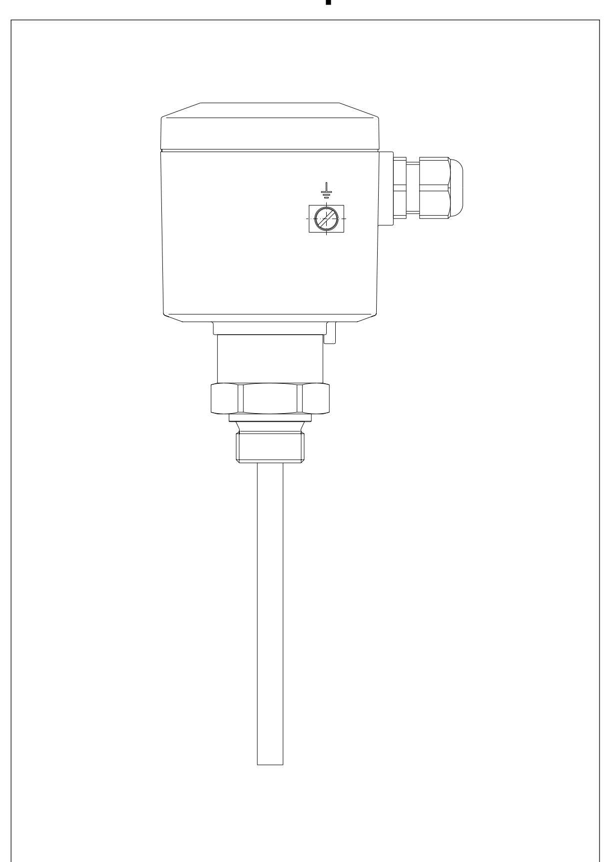
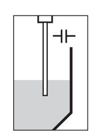


Técnicas de medición de nivel y presión

Instrucciones de servicio

Cabezas de medición capacitivas EK 4 … 20 mA - compactas





Indicaciones de seguridad

Durante la puesta en marcha y el funcionamiento hay que prestar atención a las informaciones siguientes y por encima de estas a las normas de instalación específicas nacionales (p. ej. las determinaciones VDE en Alemania) así como determinaciones de seguridad y prevención de accidentes validas en cada caso de empleo.

Las intervenciones en el aparato que excedan las manipulaciones necesarias para su conexión deben ser realizadas por motivos de seguridad y de garantía exclusivamente por el personal de VEGA .



Indice



1 Descripción del producto

1.1 Construcción y funcionamiento

Las cabezas de medición capacitivas de la serie EK captan niveles de casi todos los productos almacenados independientemente de que el mismo sea líquido, pulverizado o pastoso. Lo mismo resulta valido para productos almacenados con propiedades adhesivas.

La cabeza de medición mide simultáneamente la capacidad y la resistencia óhmica del material de relleno (análisis de admitancia). Gracias a ello también pueden medirse productos problemáticos, tales como productos almacenados adhesivos conductores y productos áridos con contenido de humedad variable.

Gracias al empleo de tubos de apantallamiento y segmentos de blindaje pueden crearse áreas inactivas en la cabeza de medida, donde la suciedad, la formación de condensado o las incrustaciones continuas de productos no tienen influencia alguna sobre el resultado de la medición.

Principio de medición

El electrodo de medición, el producto almacenado y la pared del deposito conforman un condensador eléctrico.

La capacidad del condensador es influenciada principalmente por tres factores:

- Distancia de las superficies de los electrodos (a)
- Tamaño de las paredes de los electrodos (b)
- Tipo de dieléctrico entre los electrodos (c)

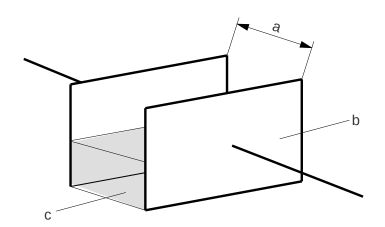


Fig. 1.1 Condensador de placas (representación esquemática)

Aquí los electrodos y la pared del deposito son las superficies del condensador. El producto almacenado es el dieléctrico. La capacidad del condensador aumenta a medida que crece el recubrimiento de los electrodos a causa de la elevada constante dieléctrica del producto almacenado en comparación con el aire.

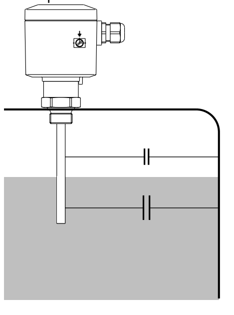


Fig. 1.2 Variación de capacidad en caso de recubrimiento

La variación de la capacidad es analizada y convertida en un valor de medición proporcional al nivel por la pieza electrónica recambiable. El valor de medición se emite analógicamente en forma de señal de corriente normalizada de 4 ... 20 mA, separada del potencial u opcionalmente en forma de protocolo de comunicación HART®.
El sensor se puede ajustar a través de la pieza electrónica recambiable montada.
Opcionalmente también es posible el manejo con el comunicador HART® o PC con software de manejo VVO.

Durante la medición continua de nivel se capta y se transforma continuamente la altura de nivel correspondiente en una señal proporcional al nivel que puede ser indicada directamente o ser procesada mediante técnicas de control.
Para ello Usted necesita una cabeza de medición capacitiva de la serie EK con pieza electrónica recambiable CAP E32 Ex o CAP E32 H Ex.
La medición continua presupone una constante dieléctrica ε_r constante , lo que significa que el producto almacenado debe tener propiedades constantes.



1.2 Modelos y variantes

Modelo*) / Ejecucíon	EK 11	EK 21	EK 24	EK 31	EK 42
Continua	•	•	•	•	•
aislamiento parcial	•			•	
aislamiento total		•	•		•
Piezas electrónicas recambiables					
CAP E32 Ex	•	•	•	•	•
CAP E32 H Ex	•	•	•	•	•
Homologaciones					
PTB-Nr. Ex98.E.2085	•	•	•	•	•
Seguridad contra sobrecarga según WHG 1) •	•	•	•	•	
Lloyd germano 1)	•	•	•	•	•
Lloyds Register of Ship 1)	•	•	•	•	•
American Bureau of Ship 1)	•	•	•	•	•
Bureau Veritas 1)	•	•	•	•	•
RINA 1)	•	•	•	•	•
Conexión mecánica					
G $^3/_4$ A	•	•	•	•	•
G 1 A	•	•	•	•	•
$^3/_4$" NPT	•	•	•	•	•
1" NPT	•	•	•	•	•
Brida plaqueada		•			
Material de electrodos					
Acero		•			
VA	• 2)	• 2)	• 3)	• 4)	• 3)
Aislante 5)					
PTFE	•	•		•	
FEP			•		•
PE	•	•		•	
Tubo de envoltura					
VA (1.4435)	•	•			

*) Todo tipo de aparato incluso Ex0
1) Solicitada
2) 1.4435
3) 1.4571
4) 1.4401
5) Para las cabezas de medición, certificadas para las zonas Ex 0, solamente se permite PTFE y FEP como material aislante.

Modelo*) / Ejecución	EK 11	EK 21	EK 24	EK 31	EK 42
Tubo de apantallamiento (opcional) VA	•	•		•	•
Adaptador de temperatura (Opcional)					
VA (1.4435)	•	•		•	
Material de la caja					
Plástico (IP 66)	•	•	•	•	•
Aluminio – recubierto de plástico (IP 66 / 67)	•	•	•	•	•
Otros					
Protección contra sobretensión-Opción (integrada)	•	•	•	•	•
Acodado de la cabeza de medición [6] •	•[7]				

*) Todo tipo de aparato incluso Ex0
1) Solicitada
2) 1.4435
3) 1.4571
4) 1.4401
5) Para las cabezas de medición certificadas para las zonas Ex 0, solamente se permite PTFE y FEP como material aislante para ATEX II 1/2 G EEx ia IIC T6.
6) Acodado máx. 90°

7) EK 21 sólo en caso de PTFE con 3,2 mm de espesor de aislamiento



1.3 Datos técnicos

Caja

Material de la caja	Plástico PBT (poliéster) o aluminio recubierto de plástico
Tipo de protección	
- Caja plástica	IP 66
- Caja de aluminio	IP 66 y IP 67 (cumple con las dos clases de protección)
Racor atornillado para cables	1 Pieza M20 x 1,5
Bornes de conexión	para secciones transversales de cable de hasta 1,5 mm^2

Conexión mecánica

Material	1.4435 (316 L)
Rosca	G $^3/_4$ A o $^3/_4$" NPT G 1 A o 1" NPT
Brida	Ejecución de brida plaqueada

Electrodos

Material (varilla)	
- EK 11	1.4435 (316 L)
- EK 21	Acero (St 37), 1.4435 (316 L)
- EK 31	1.4401 (316 L)
- EK 24, 42	1.4571 (316 L)
Longitud	
- Varilla	3 m máx.
- Cable	20 m máx.
Aislamiento	ver "Materiales aislantes""
Carga máxima de tracción (Cable)	
- EK 31	3 KN
- EK 42	3 KN

Condiciones ambientales

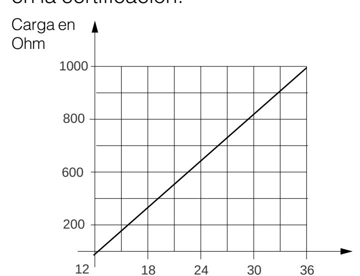
Temperatura ambiente en la caja	-40°C … +80°C
Temperatura del producto almacenado	ver „Temperatura del producto almacenado y presión de trabajo"
Temperatura de almacenaje y transporte	-40°C … +80°C
Presión de trabajo	ver "Temperatura y presión de trabajo del producto almacenado"

Piezas electrónicas recambiables CAP E32 Ex, CAP E32 H Ex

Tipo de protección	II
Categoría de sobretensión	III
Frecuencia de medición	300 KHz
Rangos de capacidad	0 … 3000 pF



Tensión de alimentación	12 … 36 V DC En caso de aplicaciones Ex hay que atender los valores de conexión permisibles emitidos en la certificación.



Separación de potencial	min. 500 V DC

Accesorios

Muelle de relajamiento de acero 1.4571

- Longitud	aprox. 185 mm (tensado)
- Fuerza de tracción	aprox. 200 N

Peso

Peso bruto (p.ej. EK 24)	aprox. 0,8 kg.
Peso de la varilla	ø 6 mm - 0,23 kg/m ø 10 mm - 0,62 kg/m

Piezas electrónicas recambiables en técnica de dos conductores para cabezas de medición capacitivas EK.

Modelo	Aplicación	Rango de medición de medición	Frecuencia	Analizador
CAP E32	Sistema electrónico compacto 4 … 20 mA para medición continua de nivel Ex, según el principio de valoración de admitancia selectiva con selección de fase. Ajuste de parámetros a través de pulsación de teclas en la pieza electrónica recambiable	0 - 3000 pF	300 KHz	No se requiere
CAP E32 H	Sistema electrónico compacto 4 … 20 mA para Medición continua de nivel Ex, egún el principio de valoración de admitancia selectiva con selección de fase. Ajuste de parámetros a través de la pulsación de teclas en la pieza electrónica recambiable Empleo de VVO a partir de la versión 2.30 o Comunicador HART®	0 - 3000 pF	300 KHz	No se requiere



Pieza electrónica recambiable

La unidad electrónica recambiable CAP E32 (H) Ex con el sistema de análisis patentado (Análisis de admitancia con selección de fases) amplía el campo de empleo de la técnica de medición de nivel.
Dicha opción se puede conectar, ver 4 Puesta en marcha.

En combinación con una cabeza de medición en forma de varilla completamente aislada la unidad electrónica recambiable compensa incluso fuertes adherencias con capacidad de conducción.

Montada sobre una varilla o cabezal de medición en forma de cable dicha unidad electrónica recambiable tipo EK posibilita también la medición exacta en áridos con contenido variable de humedad.

La unidad electrónica analiza las corrientes de hilo C de acuerdo a su posición de fase. Durante dicho proceso resultan filtradas las corrientes de hilo C con desfase definido como las que aparecen durante las incrustaciones o variaciones de humedad.

Variación de humedad

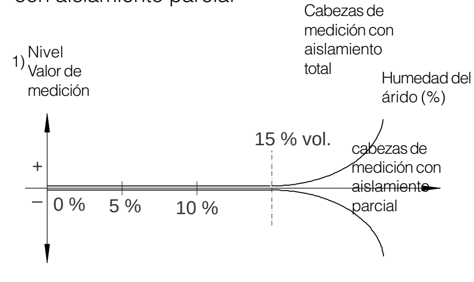
Una variación de la humedad en áridos trae también una variación de la dieléctricidad (ε_r) consigo. Paralelamente a ello también varía la resistividad óhmica del producto almacenado. Así pues producto de la variación también se ajusta un desfase de las corrientes de hilo C.

Durante una medición capacitiva incluso variaciones mínimas de humedad conducen a errores de medición. Productos típicos almacenados son por ejemplo, arena, componentes agregados en la industria del cemento, lúpulo o granulados plásticos (después del secador).

Durante el empleo de una unidad electrónica CAP E32 (H) Ex las variaciones hasta un contenido de humedad del 15 % vol. no tienen influencia alguna sobre exactitud de la medición.

Incluso los amontonamientos de productos con humedades diferentes tienen ninguna influencia sobre la exactitud de la medición.

Cuando el contenido de humedad es mayor que el 15 % vol. las cabezas de medición aisladas total o parcialmente se comportan de forma diferente (ver también “Fig. 1.3 Variación de la humedad”). Mientras que el valor de medición crece para cabezas de medición totalmente aisladas para un nivel constante , desciende en el caso de cabezas de medición con aislamiento parcial



1) Valor efectivo de nivel

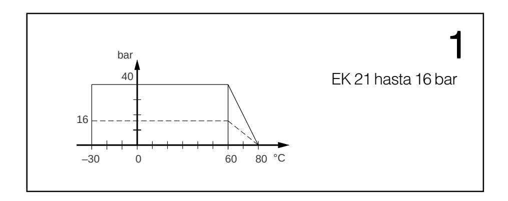
Fig. 1.3 Variación de humedad

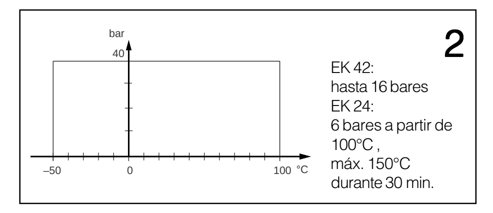


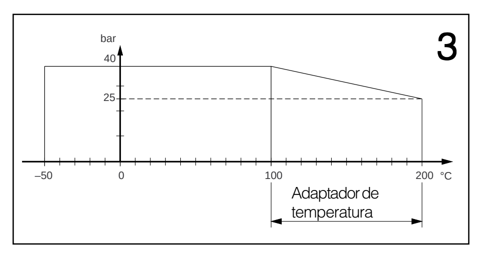
Temperatura del producto almacenado[1) y presión de trabajo[1)]

Los números de las tablas se refieren en cada caso a las figuras adyacentes. Las informaciones de presión son validas para las conexiones roscadas G $^3/_4$ A, $^3/_4$"NPT, G 1 A, 1"NPT.
En caso de ejecuciones embridadas hay que prestar atención a la presión nominal de las mismas.
Todas las cabezas de medición son apropiadas también para vacío (-1 bares).

Para las cabezas de medición, certificadas para las zonas Ex 0, solamente se permite PTFE y FEP como material aislante.







Conexión mecánica, ac. inox. 1.4571

Aislamiento / Tipo de electrodo	PE	PTFE	FEP
EK 11	1	3	-
EK 21	1	3	-
EK 21 con brida	-	2	-
EK 24	-	-	2
EK 31	1	3	-
EK 42	-	-	-

1) En caso aplicaciones Ex hay que prestar atención a las temperaturas y presiones permisibles ofrecidas en la certificación. Prestar atención adicionalmente a las tablas de la página siguiente.



Temparatura del sistema electrónico

Hay que mantener las temperaturas de producto almacenado y ambientales para no exceder la temperatura límite del sistema electrónico.

Clase de temperatura T4 (o ningún Ex)

Sin adaptador de temperatura

- Temperatuta del producto almacenado	40°C … +135°C
- Temperatura ambiente[1)]	-40°C … +90°C

Clase de temperatura T3

Con adaptador de temperatura

		Caja plástica		Caja metálica		
Temperatuta del producto almacenado	-40°C …	180°C	200°C	150°C	175°C	200°C
Temperatura ambiente[1)]	-40°C …	80°C	75°C	80°C	69°C	58°C

1.4 Homologaciones 

Protección contra explosión

En zonas con peligro de explosión a causa de gases, vapores o nieblas inflamables, solamente pueden emplearse cabezas de medición capacitivas EK** Ex 0 certificadas.
Las cabezas de medición capacitivas EK** Ex 0 son apropiadas para el empleo en áreas bajo riesgo de explosión de la zona 1 y la zona 0. A manera de comprobación para la protección contra explosión de estos aparatos sirven la certificación de comprobación del modelo de construcción CE y la certificación de conformidad con anexo nacional de zona 0 en caso necesario. Estos documentos se encuentran normalmente con el aparato. Cuando las cabezas de medición capacitivas se instalan y se explotan en zonas con riesgos de explosión, hay que respetar las determinaciones de montaje Ex. Durante esto hay que tener en cuenta las informaciones y la edición de las certificaciones suministradas (Certificación de comprobación del modelo de construcción CE, declaración de conformidad), tanto de las cabezas de medición capacitivas como de los medios de producción correspondientes (analizador, seccionador de alimentación, barrera de seguridad).

- La instalación de equipos Ex tiene que ser realizada básicamente por personal especializado
- Las cabezas de medición capacitivas tiene que ser alimentadas desde un circuito con seguridad intrínseca, los valores eléctricos permisibles han de ser tomados de la certificación correspondiente.
- Las cabezas de medición capacitivas con piezas plásticas con capacidad de carga eléctrica tienen un cartel de advertencia que indica las medidas a tomar para evitar peligros a causa de descargas electrostáticas. Hay que respetar el contenido del cartel de advertencia.
- La protección contra explosión de los medios de producción empleados solamente se encuentra asegurada cuando no se exceden las temperaturas límites descritas en la certificación.
- En caso de peligros a causa de movimientos oscilatorios o pendulares hay que asegurar eficazmente las piezas de la cabeza de medición capacitiva contra dichos peligros.
- Después de un acortamiento del cable del electrodo hay que prestar atención a que el peso se encuentre suficientemente asegurado mediante las espigas roscadas.

Homologaciones náuticas

Para el empleo en buques hay certificaciones de control de construcción disponibles de varias sociedades de clasificación de buques (GL, LRS, ABS, BV, RINA).

Homologación CE C€

Las cabezas de medición capacitivas tipo EK cumplen los objetivos de protección de la EMVG (89/336/EWG) y la NSR 72/23/EWG). La conformidad ha sido valorada según las normas:

EMVG	Emisión	EN 50 081 - 1
	Inmisión	EN 50.082 -2
NSR		EN 61.010 - 1

Zona 2

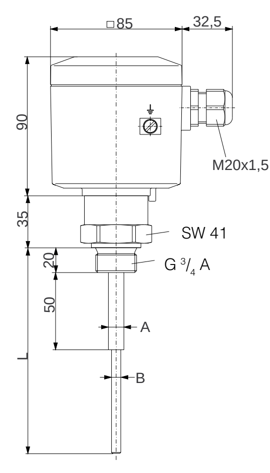
Según DIN VDE 0165 se pueden emplear aparatos sin homologación en áreas de la zona 2 con riesgo de explosión, solamente tienen que satisfacer los requisitos del párrafo 6.3 de dicha norma. La concordancia de los aparatos con dichos requisitos es confirmada en una declaración de fabricante por parte de la empresa VEGA.



1.5 Dimensiones

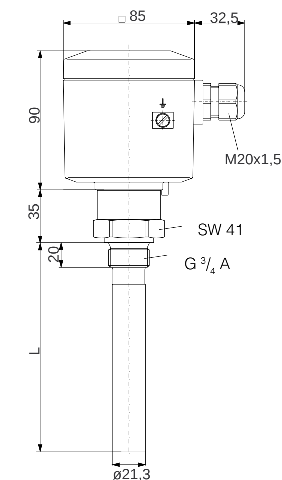
Dimensiones de las cabezas de medición capacitivas modelo EK .... Ex 0

Modelo EK 11 (con aislamiento parcial)

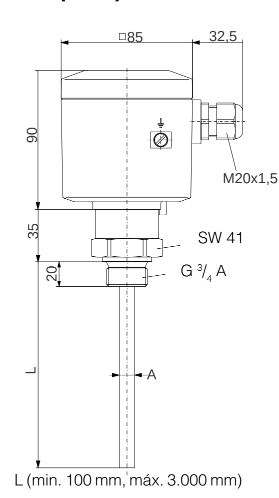


L (min. 100 mm, máx. 3.000 mm)

EK 11 con tubo de envoltura

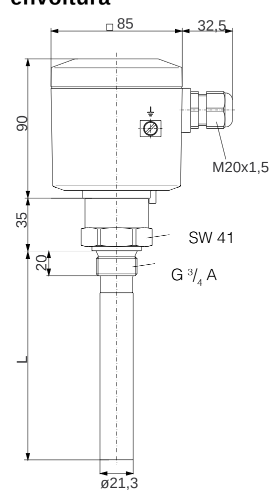


Modelo EK 21 (aislamiento completo)



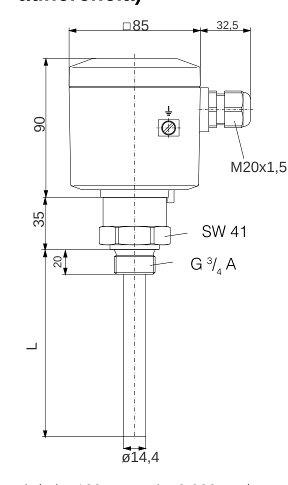
L (min. 100 mm, máx. 3.000 mm)

EK 21 con tubo de envoltura



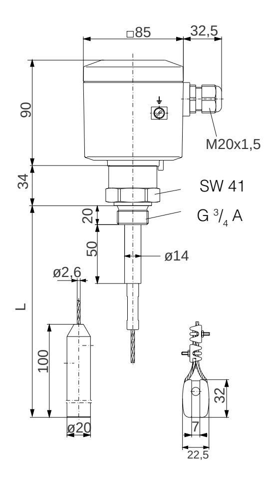
L (min. 100 mm, máx. 3.000 mm)

Modelo EK 24 (aislamiento completo, neutro contra adherencia)



L (min. 120 mm, máx. 3.000 mm)

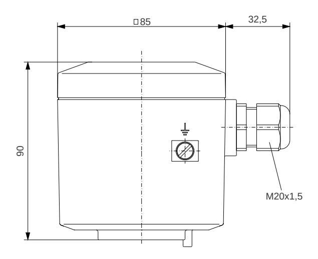
Modelo EK 31 (con aislamiento parcial)



L (min. 400 mm, máx. 20.000 mm)

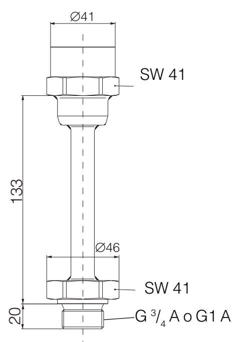
Aislamiento	ø - exterior (A)	ø - varilla (B)
PE 2,0 mm	14 mm	10 mm
PTFE 2,0 mm	10 mm	6 mm
PTFE 2,0 mm	14 mm	10 mm

Caja



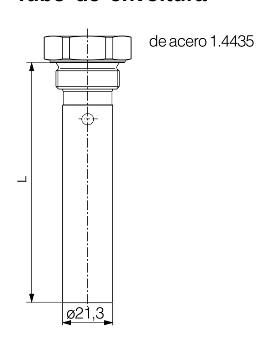
Caja de plástico / aluminio

Adaptador de temperatura

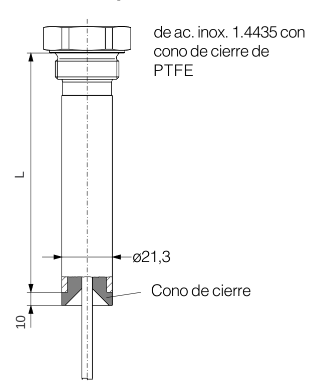


de acero 1.4435

Tubo de envoltura



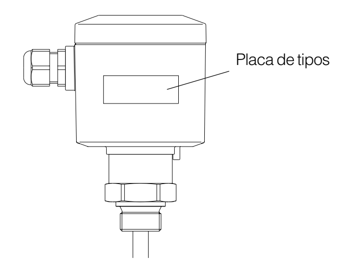
Tubo de apantallamiento





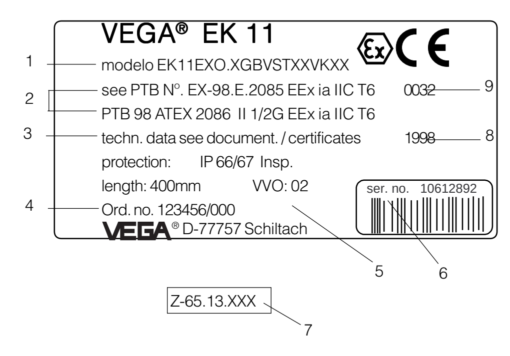
1.6 Placa de tipos

Favor de comprobar el empleo del aparato correcto antes del montaje y la conexión eléctrica. Para ello prestar atención a la placa de tipos que se localiza de la forma siguiente:



La placa de tipos contiene datos importantes necesarios para el montaje y la conexión. Por ello a continuación se aclara de forma ejemplificada el montaje y los componentes de la placa de tipos.

Montaje de la placa de tipos (Ejemplo)



1 Datos maestros del número de pedido
2 N° de certificación Ex
Ejecución protegida contra explosión – observar los datos y la edición de la certificación
3 Datos sistema electrónico / homologaciones
4 N° de confirmación de pedido/N° de posición
5 Número del tipo de electrodo
6 Número de serie
7 Temperatura ambienteMarca de conformidad durante el empleo como parte de un aseguramiento contra sobrecarga en depósitos de almacenaje de líquidos con riesgo de contaminación del agua – prestar atención a las informaciones y la edición de la homologación constructiva general.
8 Año de fabricación
9 Número de la oficina de control notificada

Código de pedido
Información exacta acerca del código de pedido se encuentra en „Información de productos capacitivos" o en la „Lista de precios de VEGA".

2 Montaje

2.1 Instrucciones de montaje

Generalidades

Los diferentes productos de almacenaje y los requisitos de la medición requieren diferentes tipos de montaje. Aquí deben atenderse algunas indicaciones.

Carga lateral

Prestar atención a que los electrodos no estén sometido a fuerzas laterales intensas. Montar la cabeza de medición en un punto del depósito donde no puedan surgir influencias perturbadoras tales como p. ej., agitadores, orificios de ventilación, etc. Ello es valido en caso de cabezas de medición con varillas y cables especialmente largos.

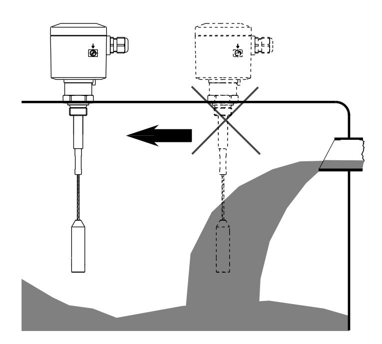


Fig. 2.1 Carga lateral

Fuerzas de tracción

En el caso de fuerzas de tracción intensas tales como p. ej., durante el llenado a chorros o el descenso de los áridos pueden aparecer cargas de tracción elevadas.

En estos casos utilizar una cabeza de medición con varilla para distancia cortas de medición, ya que una varilla es por lo general más robusta. Cuando se requiere una cabezal de medición en forma de cable a causa de la longitud o de la posición de montaje, no debe estirarse el cable sino dotarlo con un peso tensor solamente, ya que así el mismo puede seguir mejor los movimientos del producto almacenado. Prestar atención a que el cable del electrodo no entre en contacto con las paredes del depósito.

Presión

En el caso de presión excesiva o vacío en el depósito hay que hermetizar la rosca de la tubuladura roscada Para ello emplear el anillo de empaquetadura suministrado Comprobar que el sello posee la resistencia necesaria con respecto al producto almacenado.

Medidas de aislamiento tales como la envoltura de la rosca con cinta de teflón, pueden interrumpir la conexión eléctrica necesaria en el caso de depósitos metálicos. Por ello, poner a tierra la cabeza de medición en el depósito.

Reducción de los electrodos



Los electrodos con aislamiento total tienen dimensión fija y por ello no se pueden modificar sus medidas. Cualquier modificación conduce a la destrucción del aparato.

Los electrodos de cable o de varilla aislados parcialmente se pueden acortar posteriormente.
La capacidad básica de los electrodos es compensada automáticamente durante la calibración. Por ello las cabezas de medición se pueden acortar a voluntad.

El electrodo de cable EK °31 se puede recortar también posteriormente (ver fig. 2.2). Para ello afloje las dos espigas roscadas del peso tensor (tornillos Allen) y extraiga las espigas roscadas. Saque el cable del peso tensor.

Para evitar el desempalme del cable de acero (EK 31) durante el corte, hay que estañar el cable alrededor del punto de corte con un cautín o un soplete antes de cortarlo o atarlo fuertemente con un alambre. Corte la cantidad de cable de electrodo deseada con una segueta o un disco de corte.

Realizar un ajuste Las instrucciones para ello se encuentran bajo el punto “4.1 Ajuste”.

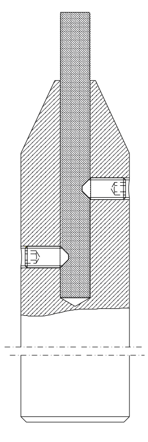


Fig. 2.2 Acortamiento de los electrodos

Orificio de llenado

Montar los electrodos de forma tal que no entren directamente en una corriente fuerte de llenado. Si fuese necesario un punto de montaje semejante, entonces hay que montar una chapa de protección apropiada delante de los electrodos, p. ej. L 80 x 8 DIN 1028, etc.

Humedad externa

Para evitar la entrada de la humedad en caso de cabezas de medición montadas verticalmente, se debe conducir directamente hacia abajo la línea de conexión hacia la carcasa después de haber atornillado el cable. De esa forma el agua de lluvia y de condensado puede gotear.

Esto resulta especialmente valido durante el montaje a la intemperie, en recintos donde hay que calcular con humedad (p. ej., por procesos de limpieza) o en depósitos refrigerados o caldeados (ver fig. 2.3)

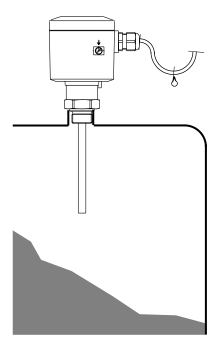


Fig. 2.3 Humedad

Racores atornillados para cables

La hermetización del racor pasacables reviste importancia especial durante el montaje a la intemperie, en depósitos refrigerados o en zonas bajo la influencia de la humedad, en las que p. ej., se limpia con vapor o alta presión.

Utilice cable de sección cilíndrica y fije el racor pasacables. El racor pasacables es apropiado para un cable de 5 - 9 mm de diámetro.



Deposito de metal
Prestar atención a que la conexión mecánica de la cabeza de medición con el deposito se encuentre conectada con conductividad eléctrica, para asegurar suficiente acometida a tierra.

Medidas de aislamiento tales como la envoltura de rosca con cinta de teflón pueden interrumpir la conexión eléctrica necesaria en caso de empleo de sellos de materiales conductores tales como cobre, plomo, etc. En ese caso emplear el borne de puesta a tierra del alojamiento para unir la cabeza de medición con la pared del recipiente.

Depósitos no conductores
En caso de depósitos no conductores, p. ej., tanques plásticos, hay que disponer por separado el segundo polo del condensador, p. ej., mediante un tubo de envoltura.

En caso de empleo de una cabeza de medición estándar resulta necesario el montaje de una superficie de montaje apropiada. Colocar una superficie de masa lo más ancha posible en el exterior de la pared del deposito, p. ej., malla de alambre empotrada en la pared del depósito o película metálica pegada al depósito. Conecte la superficie de masa con el borne de puesta a tierra de la caja.

Cabezas de medición de varilla
Montar la cabeza de medición de varilla de forma tal que el electrodo de medición se alce libremente en el depósito. En caso de montaje en un tubo o en una pieza de conexión se puede depositar producto almacenado que dificulta la medición. Ello resulta especialmente valido para productos de almacenaje viscosos o adhesivos.

Cabeza de medición de cable en áridos
A pesar del peso tensor el electrodo de cable puede „flotar“ en dependencia del tipo de producto árido y la disposición y tipo de llenado. El electrodo (cable) puede ser empujado por el árido hacia la pared del depósito o hacia arriba, obteniéndose resultados falsos de medición. Ello debe evitarse durante la medición continua de nivel.

En ese caso emplear un peso o un aislador de anclaje para la fijación del electrodo de cable. (Fig. 2.4)

Evitar grandes fuerzas en el cable durante el arriostramiento del mismo. En nuestro listado de precios puede encontrar un muelle de relajamiento como accesorio que evita una sobrecarga del cable.

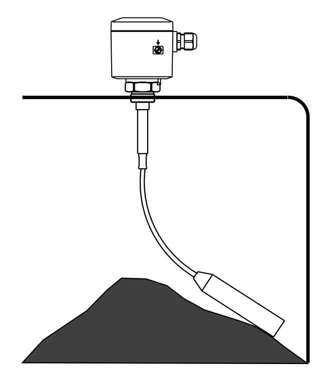


Fig 2.4 Cable de sonda de medición en áridos



Montaje lateral

En el caso de las cabezas de medición que suministran valores de medición continuos, hay que montar el electrodo siempre verticalmente. Si a causa del aparato o de la tecnología del proceso no se puede realizar el montaje por la parte superior también se pueden montar las cabezas de medición de forma lateral. (Fig. 2.5)

Para ello dentro de los accesorios de nuestra lista de precio se encuentra un tubo de blindaje y un cono de cierre o una cabeza de medición acodada, con los que también puede montarse la cabeza de medición de forma lateral. Seleccionar la longitud (L) del tubo de blindaje de tal forma que entre el cable y la pared del depósito no puedan producirse puentes de producto almacenado y el cable de electrodo no entre en contacto con la pared del depósito producto del movimiento del producto almacenado. Utilizar un peso o un aislador de anclaje.

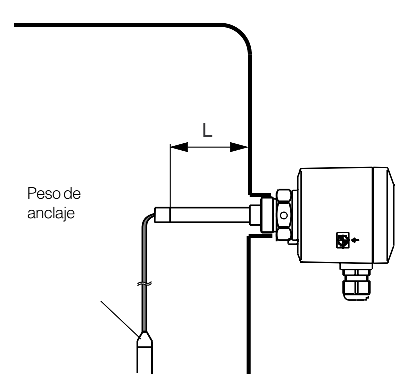


Fig. 2.5 Cabezas de medición continuas

Cono de apilado

Durante la disposición de las cabezas de medición en el depósito, tener en cuenta que en el caso de productos áridos pueden formarse conos de apilado que alteran el punto de conexión. Recomendamos un punto de montaje en el que el electrodo detecte un valor promedio del cono de apilado.

La cabeza de medición tiene que ser montada en función de la posición del orificio de llenado y vaciado. Para compensar el error de medición originado por el cono de apilado, hay que montar el electrodo a una distancia $^d/_6$ de la pared del depósito.

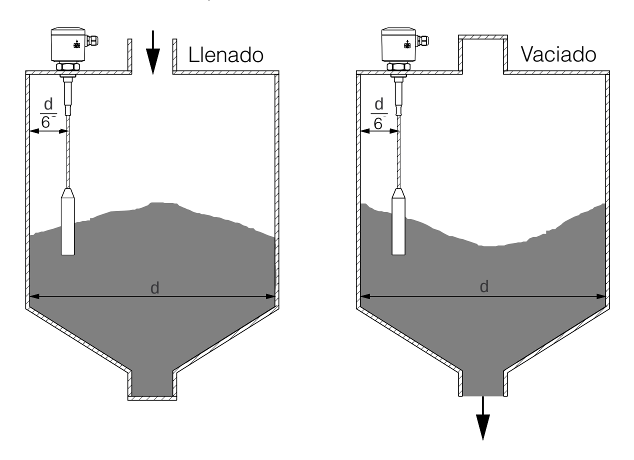


Fig. 2.6 Cono de apilado, llenado y vaciado al centro

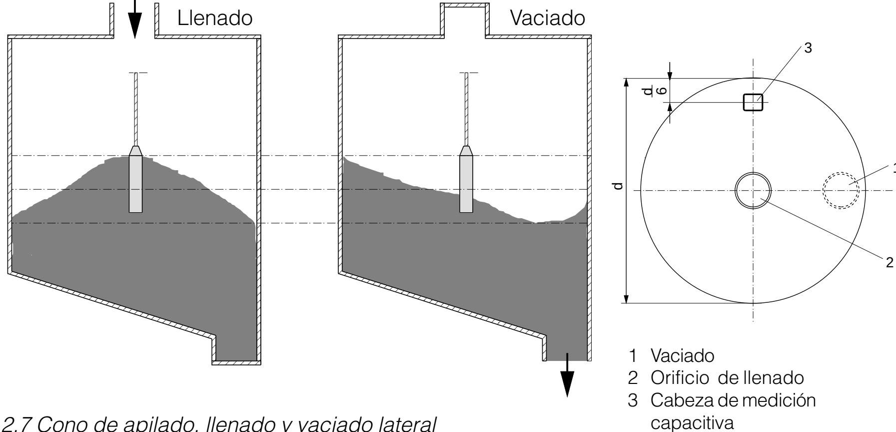


Fig. 2.7 Cono de apilado, llenado y vaciado lateral



3 Conexión eléctrica

3.1 Instrucciones de conexión

Indicación
Desconecte la alimentación de tensión antes de los trabajos de conexión.

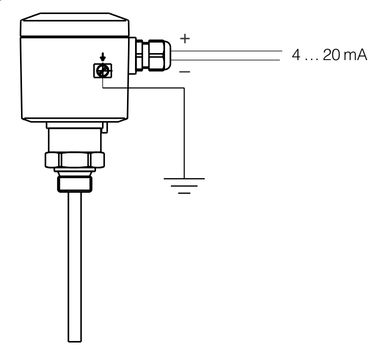
Conecte la tensión de alimentación de acuerdo a los siguientes esquemas de conexión.

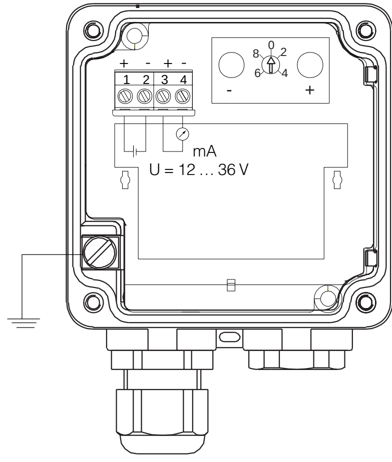
Indicación
En caso de que se esperen interferencias electromagnéticas intensas se recomienda el uso de un cable blindado. Hay que conectar el blindaje del cable a tierra solamente por un extremo. Realizar la puesta a tierra por el lado del sensor (cabeza de medición).

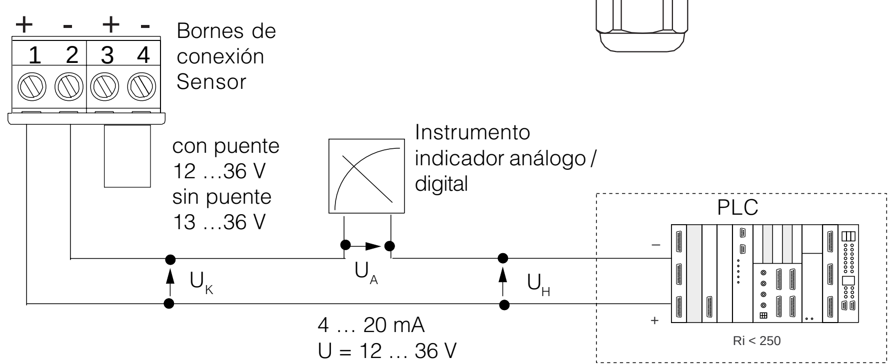
Básicamente conectar la cabeza de medición con la tierra del depósito (PA). Para ello se encuentra un borne de conexión a un lado del depósito. Dicha conexión sirve adicionalmente para la alimentación del potencial de referencia de masa así como para la derivación de descargas electrostáticas.

3.2 Diagrama de conexión

Indicación
La pieza electrónica recambiable es independiente de la cabeza de medición y se puede recambiar in situ.







Personal especializado
Los aparatos que se explotan en áreas Ex han de ser conectados exclusivamente por personal especializado, respetando las determinaciones de montaje y la certificaciones de comprobación del modelo de construcción y de conformidad CE suministradas.

Cuando las cabezas de medición capacitivas se montan en depósitos ha proteger contra riesgo de incendio por descarga eléctrica según TRbF 100 N°. 8, parrafo.1, hay que equipar los mismos con un aparato protector de sobretensión modelo B 62-36 G o la unidad interna protectora de sobretensión modelo CB 2-36.



Depósitos con protección anticorrosiva catódica

a) Cabezas de medición capacitivas con unidad protectora de sobrevoltaje modelo CB 2-36

Area (Ex) zona 1

Area no (Ex)

Unidad protectora de sobretensión montada en la pieza electrónica recambiable

Unidad electrónica recambiable

CB 2-36

CAP E32(H)EX

2
1

Li, Ci de la pieza electrónica recambiable con unidad protectora de sobrevoltaje
Li = 0,27 mH

Blindaje

Borne externo de puesta a tierra

Borne interno de puesta a tierra

Depósito
Zona 0

Protección catódica de tanque
2 … 24 V (voltaje del objeto)

A

Estación de medición opcionalmente:
Unidad protectora de sobrevoltaje

Modelo B62-36G
E2 Li=0,15 mH
E1 Ci=2,5 nF
A2
A1

Analizador o barrera de separación

b) Cabezas de medición capacitivas con unidad protectora de sobrevoltaje externa

Pieza electrónica recambiable
Li=0,12 mH
Ci=6 nF

CAP
E32
(H)Ex

2
1

Unidad protectora de sobrevoltaje

Modelo
B62-36G
Li=0,15 mH
Ci=2,5 nF
A2
A1
E2
E1

B

Blindaje

Conductor aislado
mín. 4 mm²

Depósito
Zona 0

Borne externo de puesta a tierra

Borne interno de puesta a tierra

Aparato protector de sobrevoltaje en caja de metal o plástica
La caja de metal tiene que estar montada sin tierra.

Protección catódica de tanque
2 … 24 V (voltaje del objeto)

A Entre la estación de medición y el dispositivo protector de sobrevoltaje hay que emplear un cable adecuado con camisa metálica o blindaje en caso necesario. En caso necesario, conectar la camisa metálica o el blindaje solamente en el dispositivo protector de sobrevoltaje por el lado de la cabeza de medición. El cable tiene que tener un aislamiento externo..
Voltaje de control del cable A: • 500 V AC

B Entre el dispositivo protector de sobrevoltaje y la cabeza de medición capacitiva hay que emplear cables adecuados con camisa metálica o blindaje o con tubo metálico de protección. (La camisa metálica o el tubo de protección no se pueden conectar a tierra)
Tensión de control del cable B: • 1500 V AC



Depósito sin protección anticorrosiva catódica

a) Cabezas de medición capacitivas con unidad protectora de sobrevoltaje modelo CB 2-36

Area (Ex) zona 1

Area no (Ex)

Unidad protectora de sobretensión montada en la pieza electrónica recambiable

Unidad electrónica recambiable

CB 2-36

CA PE32(H)EX

Li, Ci de la pieza electrónica recambiable con unidad protectora de sobrevoltaje
Li = 0,27 mH
Ci = 8,5 nF

Borne externo de puesta a tierra

Borne interno de puesta a tierra

a la línea equipotencial

Depósito Zona 0

Blindaje

A

* opcionalmente conectar el blindaje a tierra o PA sólo por un extremo de la línea

Estación de medición opcionalmente: Unidad protectora de sobrevoltaje

Modelo B62-36G
E2 E1 A2 A1
Li=0,15 mH
Ci=2,5 nF

Analizador o barrera de separación

*
**

A Entre la estación de medición y el dispositivo protector de sobrevoltaje hay que emplear un cable adecuado con camisa metálica o blindaje en caso necesario. Conectar la camisa metálica o blindaje – en caso necesario- sólo por un extremo a tierra o PA. Tensión de prueba del cable A: • 500 V AC

B Entre el dispositivo protector de sobrevoltaje y la cabeza de medición capacitiva hay que emplear cables adecuados con camisa metálica o blindaje o con tubo metálico de protección. (La camisa metálica, el blindaje o tubo de protección tienen que estar conectados con la conexión equipotencial) Tensión de prueba del cable B: • 1500 V AC

b) Cabezas de medición capacitivas con unidad protectora de sobrevoltaje externa

Pieza electrónica recambiable
Li=0,12 mH
Ci=6 nF

CAP E32 (H)Ex

Borne externo de puesta a tierra

Borne interno de puesta a tierra

Depósito Zona 0

B

Blindaje

Unidad protectora de sobrevoltaje

Modelo B62-36G
A2 A1 E2 E1
Li=0,15 mH
Ci=2,5 nF

**

Conductor aislado mín. 4 mm²

a la línea equipotencial

A parato protector de sobrevoltaje modelo B62-36 G en caja metálica o plástica.

** opcionalmente conectar el blindaje a tierra o PA sólo por un extremo de la línea.



4 Puesta en marcha

4.1 Ajuste general

Durante la puesta en marcha hay que ajustar la cabeza de medición con el producto original de almacenaje.
En determinados casos también se puede realizar un ajuste en seco.

La cabeza de medición se puede manejar de tres formas diferentes.
- con la pieza electrónica recambiable integrada
- con el software de manejo VEGA Visual Operating (VVO a partir de la versión 2.30).
- con un comunicador HART®

CAP E 32 Ex
Manejo - directamente en la pieza electrónica recambiable

CAP E 32 H Ex
Manejo
- directamente en la pieza electrónica recambiable
- por PC con el programa de manejo VVO[1)]
- mediante el comunicador HART®

Pieza electrónica recambiable

Las cabezas de medición capacitivas EK se pueden manejar directamenteen las piezas electrónicas recambiables CAP E32 Ex y CAP E32 H Ex.
Todas las funciones básicas del sensor se pueden ejecutar con las dos teclas y el conmutador giratorio.

PC con programa de manejo VVO[1)]

Con el programa de manejo VVO (VEGA Visual Operating) Versión 2.30 en el PC se puede manejar la cabeza de medición en combinación con una pieza electrónica recambiable CAP E 32 H Ex de forma especialmente confortable. Junto a las funciones básicas del sensor hay otras funciones disponibles.

Para ello se necesita un adaptador de interface VEGACONNECT 2, que se puede conectar en cualquier punto de la línea de señal o directamente al sensor.

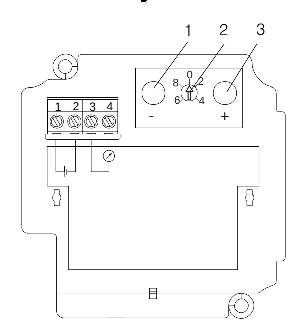
Requisitos del sistema
- PC compatible IBM con un puerto serie libre. Recomendamos un PC con procesador Pentium con una frecuencia de reloj de 100 MHz.
- Memoria de trabajo: 16 MB
- Requisitos del software: Windows 95

Comunicador HART®

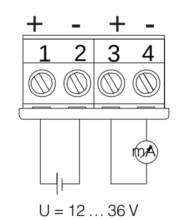
Las cabezas de medición capacitivas EK con la pieza electrónica recambiable CAP E32 H Ex tienen posibilidad de procesamiento de protocolo HART® y se pueden manejar con el comunicador HART®.
Todas las funciones relevantes del sensor se pueden ejecutar con los menús estándar HART®. No se requiere ninguna DDD (Data Device-Description) especial del fabricante.

1) Cuando se quiere manejar un sensor con el PC hay que conectar las líneas de alimentación del PC a la línea de señales fuera de la zona Ex.
La seguridad intrínseca no se puede poner en riesgo durante la interconexión. Emplear un convertidor de interface adecuado, p. ej.
VEGACONNECT 2

4.2 Manejo - piezas electrónicas recambiables CAP E32 Ex y CAP E32 H Ex



1 Interruptor de menos
2 Conmutador giratorio
3 Tecla de más



Conmutador giratorio (2)
Con el conmutador giratorio (10 escalones) se puede seleccionar el modo de operación correspondiente.
Inmediatamente que se continua el giro del conmutador giratorio se transfiere el valor modificado.

0 Operate
1 Ajuste min
2 Ajuste máx.
3 Tiempo de integración
4 Inversión de la curva característica
5 Linealización
6 Adaptación del sensor
7 Corriente de simulación
8 Reset
9 Corrección Offset

Teclas más y menos (3 y 1)
Con las teclas „+“- y „–“ se puede variar los valores de los parámetros o realizar una selección entre varias opciones.
Cuando se pulsan simultáneamente las dos teclas se restaura el valor ajustado de fábrica de la función seleccionada en cada caso. (excepto ajuste de mínimo/máximo)

Descripción de funcionamiento

0 Operate
Ajuste básico
El aparato tiene que permanecer siempre en esa posición durante el proceso de medición. En el modo de operación Operate se transfiere el valor de medición actual. Las teclas de más y menos se encuentran desactivadas..

1 Ajuste mín.
Esa función se emplea para realizar el ajuste mín. Para ello lleve el nivel al estado mínimo (0 % - altura de llenado).
Pulse simultáneamente las teclas de más y menos para ajustar el valor de corriente del nivel actual en 4 mA.
Si se desea asignar un valor de corriente determinado a un nivel conocido, se puede variar la corriente con las teclas de más y menos. Cada pulsación de teclas modifica el valor de corriente en escalones de 10 µA. Si se mantiene pulsada la tecla varía el valor con velocidad creciente.
Ejemplo: Si se conoce que el depósito se encuentra lleno a un 10%, entonces se puede introducir un valor de 5,6 mA en el ajuste mín.

20 mA - 4 mA = 16 mA
16 mA * 10% = 1,6 mA
1,6 mA + 4 mA = <u>5,6 mA</u>

Se recomienda la conexión de un amperímetro. Ver 3.2 Conexión eléctrica. Con ello se puede controlar el valor de corriente mientras se realiza la modificación del mismo. Si se mantiene pulsada la tecla varía el valor automáticamente y con velocidad creciente. La diferencia entre ajuste mín y máx tiene que tener por lo menos un valor del 20% o 3,2 mA.

(+/-)	poner 4 mA
(+)	Elevar corriente
(-)	Bajar corriente

2 Ajuste máx
Esa función se emplea para realizar el ajuste máx. Para ello lleve el nivel al estado máximo (100 % - altura de llenado).
Pulsar simultáneamente las teclas de más y menos. Con ello se puede poner en 20 mA el valor de corriente para el nivel actual.
Si se desea asignar un valor de corriente



determinado a un nivel conocido, se puede variar la corriente con las teclas de más y menos. Cada pulsación de teclas modifica el valor de corriente en escalones de 10 µA.
Si se mantiene pulsada la tecla varía el valor con velocidad creciente.
Ejemplo: Si se conoce que el depósito se encuentra lleno al 90 %, y que ha de continuarse llenando hasta el 100 %, entonces se puede introducir . un valor de 18,4 mA en el ajuste mín.

20 mA - 4 mA = 16 mA
16 mA * 90% = 14,4 mA
14,4 mA + 4 mA = 18,4 mA

Se recomienda la conexión de un amperímetro. Ver 3.2 Conexión eléctrica. Con ello se puede controlar el valor de corriente mientras se realiza la modificación del mismo. Si se mantiene pulsada la tecla varía el valor automáticamente y con velocidad creciente. La diferencia entre ajuste mín y máx tiene que tener por lo menos un valor del 20% o 3,2 mA

(+/-)	Poner 20 mA
(+)	Subir corriente
(-)	Bajar corriente

3 Tiempo de integración
Si se desea ajustar el tiempo de integración (atenuación), poner el conmutador giratorio en posición 3. Con las teclas de más y menos se puede duplicar o dividir paso escalonadamente el valor del tiempo de integración.. De forma estándar se encuentra ajustado un tiempo de integración de 0,5 segundo. Contar las veces que se oprime la tecla para poder ajustar correctamente el tiempo. En caso de duda poner el tiempo de integración nuevamente en el valor prefijado de 0,5 s, pulsando simultáneamente las dos teclas. Repetir el ajuste después.
Una vez transcurrido el tiempo de integración ajustado hay un 63% de variación de valor a la salida.
En la pieza electrónica recambiable se pueden seleccionar los siguientes tiempos de integración: 0,5; 1; 2; 4; 8; 16; 32; 64; 128; 256 (s)

(+/-)	0,5 s
(+)	Aumentar tiempo
(-)	Disminuir tiempo

Ejemplo: Para ajustar un tiempo de integración de 8 segundo hay que pulsar 4 veces la tecla "+".

4 Inversión de la curva característica
Con esta función se puede invertir la curva característica de la salida de corriente. La inversión se puede reconocer en el amperímetro.

(+/-)	4 ... 20 mA
(-)	4 ... 20 mA
(+)	20 ... 4 mA

5 Linealización
Con esa función pueden activarse las curvas de linealización almacenadas. De forma estándar se encuentra almacenada la curva para el tanque cilíndrico acostado. En el caso de CAP E 32 H se pueden introducir otras curvas de linealización a través de VVO. En ese caso no hay que preregular nada en la pieza electrónica recambiable.

(+/-)	Linealización Off
(+)	Linealización On
(-)	Linealización Off

6 Adaptación del sensor
Modo 1 = Angulo de fase 90ºFONT „L Helvetica Light“>
El modo 1 es una medición de capacidad pura , la resistividad óhmica no se toma en cuenta en el resultado de medición.
Aplicación:
- Ajuste estándar
- líquidos no conductores hasta aproximadamente 50 µS
- Compensación de variaciones de resistividad en líquidos
- generalmente en el caso de electrodos con aislamiento parcial en líquidos
- áridos no conductores sin parte humeda
- en caso de puesta a tierra deficiente del producto almacenado
- en caso de cabezas de medición en combinación con un tubo de envoltura
- en depósitos no conductores con superficie de masa puesta por fuera

Modo 2 = Angulo de fase 45°
La capacidad y la resistividad óhmica se miden por separado, el valor de capacidad se corrige mediante compensación con la resistividad óhmica, de forma tal que los errores producto de incrustaciones conductoras o variaciones de la humedad del producto almacenado resultan corregidos.
Aplicación:
- Productos almacenados con elevada capacidad de conducción
- Productos adhesivos de carácter conductor
- Aridos con contenido variable de humedad

Para el empleo en líquidos conductores y adhesivos hay que emplear cabezas de medición adecuadas modelo EK 24 o EL 24

(+/-)	Modo 1 (90°)
(+)	Modo 1 (90°)
(-)	Modo 2 (45°)

7 Corriente de simulación
Con esa función se puede simular el nivel. La simulación se encuentra activa inmediatamente que se pone el conmutador giratorio en la posición 7. El valor de corriente momentáneo del nivel actual se toma para la simulación. Con las teclas de más y menos se puede variar el valor de corriente en un rango de 3,8 mA a 22 mA. Cada pulsación de teclas modifica el valor de corriente en escalones de 10 µA.
Si se mantiene pulsada la tecla varía el valor automáticamente y con velocidad creciente.

(+)	Subir la corriente
(-)	Bajar corriente

8 Reset
Con ello se restauran todos los ajustes de fábrica de los valores ajustados.
Tener en cuenta que durante dicha operación también queda borrada la calibración. Número de día, denominación de lazos de medición etc. de los manipuladores HART® o VVO permanecen invariables a pesar de ello.

(+/-)	Ajuste de fábrica

Ajuste de fábrica

0 Operate	—
1 Ajuste min	4 mA para 0 pF
2 Ajuste máx.	20 mA para 3000 pF
3 Tiempo de integración	0,5 s
4 inversión de la curva característica	4 ... 20 mA
5 Linealización OFF	
6 Adaptación del sensor	Modo 1 (90°)
7 Corriente de simulación	OFF
8 Reset	—-
9 Corrección Offset	Los valores almacenados previamente se conservan

9 Corrección Offset
Esa función se requiere cuando hay que realizar un ajuste en m. Esto solamente es posible en combinación con una pieza electrónica recambiable CAP E 32 H Ex. Con esta función se almacena la capacidad inicial en el sistema electrónico. Condición para ello es que la cabeza de medición se encuentre montada en el depósito y completamente descubierta..

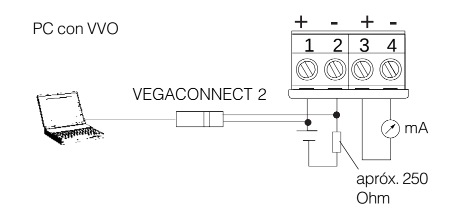
Dicha función se encuentra ejecutada de fábrica previamente en el caso de las cabezas de medición con tubo de envoltura, ya que el depósito no tiene influencia alguna sobre la medición. Solamente hay que repetir la corrección de Offset en caso de sustitución de la pieza electrónica recambiable.

(+/–)	Almacenaje de la capacidad inicial



4.3 Manejo con VVO

Cuando se encuentra montada una pieza electrónica recambiable CAP E 32 H Ex, también se puede manejar la cabeza de medición a través de un PC con el software de análisis VVO (a partir de la versión 2.30).



Indicación
Si la resistencia del circuito de alimentación de tensión es inferior a 250 Ohm, será necesario aplicar una resistencia en la línea de señal/ conexión mientras dure la operación. Si las resistencias p. ej. de la fuente de alimentación o del sistema de análisis son demasiado reducidas prácticamente se cortocircuitarían las señales digitales de ajuste y comunicación, de manera que ya no se podría asegurar ha comunicación con el sensor. Lo más fácil es conectar la resistencia de manejo necesaria en paralelo con el zócalo de conexión del manipulador HART® (ver fig.1).

- Conectar primeramente la alimentación del sensor conectado.
- Mediante este comando puede limitarse el rango de trabajo del sensor o introducir nuevamente la longitud del cable después de acortarlo.
- Seleccione el punto de menú „*Proyecto*“ con las teclas de flecha o el ratón en la ventana de entrada y haga clic sobre „*OK*“.
  Solamente se debe seleccionar *Proyecto* si se tiene la autorización necesaria para modificar los parámetros del aparato. De lo contrario seleccionar *Operador de equipo* o *Mantenimiento*.
  En la ventana identificación de usuario se pregunta por el nombre y la clave de acceso.
- Para la puesta en marcha (*Projecto*) de bajo nombre: *VEGA* y bajo clave de acceso también: *VEGA* . No hay que prestar atención a la escritura en mayúsculas y minúsculas

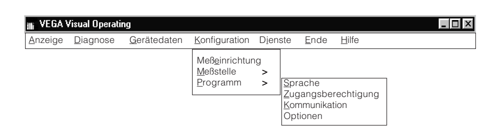
VVO reconoce automáticamente el tipo de sensor conectado, indicando poco tiempo después el sensor con el que existe conexión.

En caso de no lograr establecer la comunicación con el sensor se deberá comprobar lo siguiente:
- La alimentación de tensión tiene que ser de 20 V por lo menos
- Cuando el VEGACONNECT 2 se encuentra conectado directamente a la línea del sensor, la resistencia de carga tiene que tener un valor de 250 ... 350 Ohm.
- Hay que emplear un VEGACONNECT 2 . Las versiones antiguazs del VEGACONNECT no son compatibles.

Los siguientes pasos de manejo se encuentran descritos orden sucesivo y se deben ejecutar en esa secuencia durante la primera puesta en marcha.

Otras informaciones se pueden tomar de la instrucción de servicio del programa de manejo VEGA Visual Operating (VVO).

Configuración



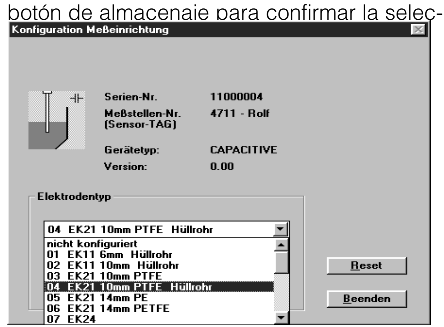
En el punto de menú Configuración se pueden seleccionar las funciones siguientes:
- Dispositivo de medición
- Punto de medición
- Programa

La cabeza de medición se encuentra preajustada de fábrica. Solamente es necesario configurar de nuevo el dispositivo de medición cuando se sustituye la pieza electrónica recambiable.



Dispositivo de medición

En esta ventana se puede seleccionar la cabeza de medición respectiva. El modelo de la cabeza de medición se puede leer en la placa de tipos del aparato.
Seleccionar la cabeza de medición correcta de la lista, p. ej., EK 21 14 mm PTFE. Delante de las cabezas de medición mostradas en la lista se encuentra el número del modelo de electrodo. Sobre la placa de tipos se encuentra el número correspondiente a su cabeza de medición. Ver también 1.6 Placa de tipos
Seleccionar*´no configurar´* si su cabeza de medición no se encuentra en la lista. Pulsar el botón de almacenaje para confirmar la selec-



Además, en esa ventana de menú se puede realizar un reset. Con ello se restauran todos los valores a los ajustes originales de fábrica. Tener en cuenta que durante dicha operación también queda borrada la calibración.
Número de día, denominación de lazos de medición etc. de los manipuladores HART® o VVO permanecen invariables a pesar de ello.

Ajuste de fábrica

0 Operate	—
1 Ajuste min	4 mA para 0 pF
2 Ajuste máx.	20 mA para 3000 pF
3 Tiempo de integración	0,5 s
4 inversión de la curva característica	4 ... 20 mA
5 Linealización	OFF
6 Adaptación del sensor	Modo 1 (90°)
7 Corriente de simulación	OFF
8 Reset	—-
9 Corrección Offset	Los valores almacenados previamente se conservan

Lazo de medición
En esa ventana puede describirse el lazo de medición con más exactitud.

Nº del lazo de medición. (Sensor-TAG)

En ese campo de entrada se puede introducir el número de un lazo de medición, p. ej. tanque 15 - 3. Para ello existen un máximo de 16 lugares disponibles.

Descripción del lazo de medición

En este campo de entrada se puede especificar el lazo de medición más detalladamente, p. ej., medición de nivel – solución de limpieza..
Se pueden introducir hasta 80 lugares

Aplicación

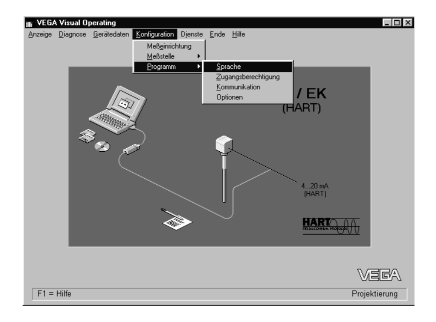
En el caso de las cabezas de medición capacitivas, la *Medición de nivel* se encuentra ajustada fija y no se puede modificar.

Programa

En ese punto de menú se pueden modificar los ajustes del programa.

Idioma

Aquí se puede modificar el idioma del programa.



Autorización de acceso

Con esta función se puede modificar el nombre del usuario y la clave de acceso o desactivar la petición de clave de acceso.

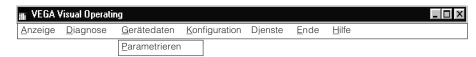
Comunicación

Con esta función se pueden determinar los ajustes para la transferencia de datos.

Opciones

En esta función se encuentran disponibles ajustes del programa tales como, salida de sonido, backup, etc.

Datos del aparato



En el punto de menú Datos del aparato se puede seleccionar la función:
• Ajuste de parámetros.

Parametrización
Bajo este punto se encuentran disponibles las funciones siguientes:
- Ajuste
- Análisis
- Salidas
- Acondicionamiento del sensor
- Funciones adicionales

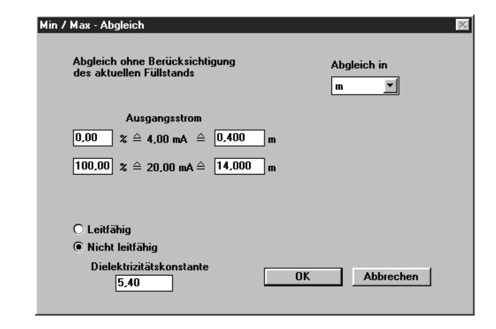
Ajuste de Mínimo/Máximo
Con esta función se puede calibrar la cabeza de medición(Ajuste Min / Max).
Se puede seleccionar si se desea realizar el ajuste con o sin medio (producto almacenado).

Ajuste con medio
Ajuste Min
El nivel de llenado se tiene que encontrar en el nivel mínimo. Cuando se pulsa el botón *Salvar* , el valor de corriente para el nivel mínimo actual se pone en 4 mA.
También se le puede asignar un valor porcentual determinado a un nivel de llenado conocido.
Si por ejemplo, si se conoce que su depósito se encuentra lleno al 10%, ello puede introducirse a través del ajuste mín.

(Ajuste Max)
Para ello el nivel de llenado tiene que estar al nivel máximo. Cuando se pulsa el botón *Salvar* , el valor de corriente para el nivel máximo actual se pone en 20 mA.
También se le puede asignar un valor porcentual determinado a un nivel de llenado conocido.
Si por ejemplo, si se conoce que su depósito se encuentra lleno al 90 %, ello puede introducirse a través del ajuste máx.

La diferencia entre ajuste mín y máx tiene que tener por lo menos un valor del 20% o 3,2 mA

Ajuste sin medio (Ajuste en seco)



Bajo determinadas condiciones se pueden realizar un ajuste sin medio con ayuda del software de análisis VVO.

Las condiciones para el ajuste en m son:
En producto almacenado conductor:
- Cabeza de medición con aislamiento completo

Para la conductibilidad resultan validos los criterios siguientes:

	Modo 1 (90°)	Modo 2 (45°)
con tubo de envoltura	>50 µS/cm	>150 µS/cm
sin tubo de envoltura	>100 µS/cm	>300 µS/cm

En producto almacenado no conductor:
- Electrodo con tubo de envoltura
- Se conoce el valor de constante dieléctrica del producto almacenado

Si se conoce previamente la capacidad de la cabeza de un segundo lazo de medición del mismo tipo (la misma cabeza de medición, las mismas condiciones de montaje, el mismo producto almacenado), también se puede realizar un ajuste en seco en pF.

Realizar primeramente una corrección de Offset con la cabeza de medición descubierta (solamente durante el ajuste en m: *Datos del aparato - parametrización – funciones adicionales*).
Cambiar de nuevo a la función *Ajuste sin medio*.
Se puede seleccionar si se desea realizar el ajuste en pF o en m. Si se seleccionó el ajuste en m, hay que introducir si el material almacenado es conductor o no. En caso de que el producto almacenado no sea conductor hay que introducir adicionalmente el valor de dieléctricidad.

A partir de las tablas precedentes se pueden reconocer los criterios validos para la conductibilidad durante la medición capacitiva y si hay que seleccionarla *conductora* o *no conductora*.

Si se seleccionó m, se pueden asignar los valores correspondientes en m a los valores de corriente y porcentuales.
Ejemplo

0% = 4,00 mA = 0,2 m
100 % = 20,00 mA = 3,2 m

Si se seleccionó pF, se pueden asignar los valores correspondientes en Picofaradios a los valores de corriente y porcentuales.
Ejemplo

0% = 4,00 mA = 97,2 pF
100 % = 20,00 mA = 1428,0 pF

Si se pulsa el botón *OK* se asumen los valores para el ajuste.

Análisis
En esta ventana se encuentran disponibles las funciones siguientes:

- Escala
- Linealización
- Tiempo de integración

Escalado
Con este comando se puede realizar el ajuste de escala del valor de medición para la indicación.
Se puede seleccionar a partir de 16 unidades de volumen, altura a masa, o permitir la indicación del valor sin dimensión.
Los valores de indicación pueden estar entre –10000 y +10000.

Linealización
En esta ventana se pueden linealizar depósitos no lineales, como por ejemplo, un tanque cilíndrico tendido.
Existe la posibilidad de selección de las siguientes curvas de linealización:

- Lineal
- Tanque cilíndrico tendido
- Tanque esférico
- Curvas de libre programación

En el caso de la pieza electrónica recambiable CAP E32 H, también se pueden introducir bajo „curvas de libre programación“ curvas propias de linealización para depósitos especiales p. ej., depósitos cilindricos con salida amplia en forma de embudo.
Pulsar el botón *Editar.* Se pueden introducir pares ordenados para 32 puntos auxiliares (valor porcentual – valor volumétrico).
Pulsar el botón *Aceptar* para llamar otras curvas de linealización.

Tiempo de integración
Seleccionar esa función cuando se desee ajustar un tiempo de integración (Atenuación).
El tiempo de integración posible se encuentra entre 0,5 y 300 segundos. De forma estándar se encuentra ajustado un tiempo de integración de 0,5 segundo. Para un tiempo de integración de 0,5 s hay que introducir el valor.
Una vez transcurrido el tiempo de integración ajustado hay un 63% de variación de valor a la salida.

Salidas - Salida de corriente
En esa ventana se pueden modificar las especificaciones de la salida de corriente. Pulsar el botón *Salvar* para asumir los valores modificados.



Comportamiento de modulación total
El sensor capacitivo suministra generalmente 22 mA en caso de interrupción. Dicho valor no se puede modificar.

La salida de corriente se refiere a
La magnitud de referencia de la salida de corriente es siempre la unidad porcentual en el caso de las cabezas capacitivas de medición.

Inversión de la salida de corriente
Con esta función se puede invertir la curva característica de la salida de corriente. (4 ... 20 o
20 ... 4 mA)

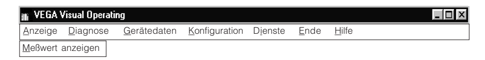
Acondicionamiento del sensor
En esta ventana se puede ajustar el modo de funcionamiento del sensor.
Con ello se modifica el ángulo de fase del análisis selectivo de admitancia (PSA). El „Modo 1“ se encuentra pre-ajustado.

Modo 1 = Angulo de fase 90°
El modo 1 es una medición de capacidad pura, la resistividad óhmica no se toma en cuenta en el resultado de medición.
Aplicación:
- Ajuste estándar
- líquidos no conductores hasta aproximadamente 500 µS
- Compensación de variaciones de resistividad en líquidos
- generalmente en el caso de electrodos con aislamiento parcial en líquidos
- áridos no conductores sin parte de humedad
- en caso de puesta a tierra deficiente del producto almacenado
- en caso de cabezas de medición en combinación con un tubo de envoltura
- en depósitos no conductores con superficie de masa puesta por fuera

Modo 2 = Angulo de fase 45°
La capacidad y la resistividad óhmica se miden por separado, el valor de capacidad se corrige mediante compensación con la resistividad óhmica, de forma tal que los errores producto de incrustaciones conductoras o variaciones de la humedad del producto almacenado resultan corregidos.
Aplicación:
- Productos almacenados con elevada capacidad de conducción
- Productos adhesivos de carácter conductor
- Aridos con contenido variable de humedad

Funciones adicionales
Corrección Offset
Esa función se requiere cuando hay que realizar un ajuste en m. Esto solamente es posible en combinación con una pieza electrónica recambiable CAP E 32 H Ex. Con esta función se almacena la capacidad inicial en el sistema electrónico. Condición para ello es que la cabeza de medición se encuentre montada en el depósito y completamente descubierta.
La corrección Offset es necesaria cuando hay que realizar un ajuste sin medio.
En el caso de cabezas de medición con tubos de envoltura dicha función ya se encuentra ejecutada de fábrica porque el depósito no tiene influencia alguna sobre la medición.
Solamente hay que repetir la corrección de Offset en caso de sustitución de la pieza electrónica recambiable.

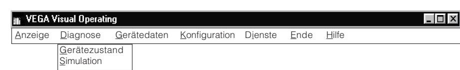
Indicador



En el punto de menú Indicación se puede seleccionar la función:
- Indicación – selección de valor de medición.

Indicación de valor de medición
En esta ventana se indica el valor actual de medición en forma digital y en forma de diagrama de barras.
La barra superior indica el valor actual en por ciento, pF o escalado en la unidad dada en cada caso.
La barra inferior indica el valor de corriente actual del sensor en mA..

Diagnosis

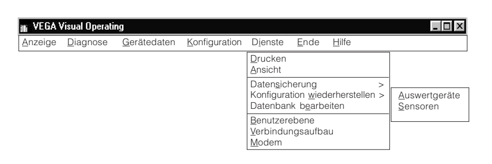


En el punto de menú Configuración se pueden seleccionar las funciones siguientes:
- Estado del aparato
- Simulación

Estado del aparato
Esa función no se encuentra disponible..

Simulación
Con esa función se puede simular un nivel. Pulsar el botón de Inicio para activar la simulación. Desplazar la barra deslizante sobre el valor de corriente deseado o introducir un valor de corriente determinado. Además de ello la barra de indicación escalada resulta modificada paralelamente.
Pulsar sobre el botón *Stop* para interrumpir la simulación.
Si se cierra la ventana *Simulación* se interrumpe la simulación automáticamente

Servicios



Bajo el punto de menú Servicios se pueden seleccionar las funciones siguientes:
- Imprimir
- Vista
- Aseguramiento de datos
- Restaurar configuración
- Procesar banco de datos
- Nivel de usuario
- Establecimiento de enlace
- Módem

Imprimir
Con esta función se puede imprimir un protocolo con los ajustes del sensor.

Vista
Con esta función se puede visualizar el protocolo con los ajustes del sensor.

Aseguramiento de datos - Sensores
En esta ventana se pueden almacenar los ajustes del sensor en un banco de datos.

Restaurar configuración - sensores
En esta ventana se pueden llamar los ajustes del sensor del banco de datos.

Procesar banco de datos
En esta ventana se pueden editar los datos del sensor almacenados del banco de datos.

Nivel de usuario
En esta ventana se puede seleccionar el nivel de usuario. Se pueden seleccionar los niveles de usuario siguientes.
- Operador del equipo
- Mantenimiento
- Proyecto

Operador del equipo
Este nivel de usuario esta concebido para el operador. En este nivel se puede indicar el valor de medición e imprimir los datos del sensor.
Para este nivel no se requiere clave de acceso.

Mantenimiento
Si se selecciona el nivel de mantenimiento se pueden seleccionar todas las funciones excepto la de configuración.
La clave de acceso para ese nivel es: VEGA.

Proyecto
Si se selecciona el nivel de proyección se puede seleccionar todas las funciones.
Las claves de acceso para el nivel de proyección es: VEGA - VEGA.

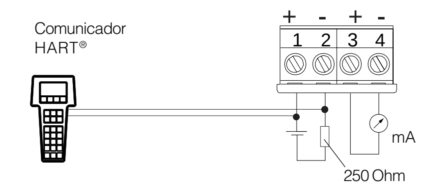
Establecimiento de enlace
Con esa función se puede iniciar un nuevo establecimiento de enlace. Esa función se puede activar también con la tecla F8.

Módem
Esa ventana posibilita los ajustes para la transferencia de datos con un módem. Esa función se puede activar también con la tecla F7.
El módem empleado no tiene que cumplir ningún requisito especial.



4.4 Manejo con el comunicador HART®

Las cabezas de medición capacitivas EK con la pieza electrónica recambiable CAP E32 H Ex tienen posibilidad de procesamiento de protocolo HART® y se pueden manejar con el



comunicador HART®.
Todas las funciones relevantes del sensor se pueden ejecutar con los menús estándar HART®. No se requiere ninguna DDD (Data Device-Description) especial del fabricante.

Conectar el comunicador HART® a la línea de señal del sensor una vez que éste halla sido conectado a la tensión de alimentación.

Régimen Multidrop

Con el comunicador HART® se puede seleccionar el régimen Multidrop.
De esta forma se pueden reunir varios sensores HART® sobre una línea de dos conductores.
En sensor emite también una señal digital de nivel (HART®) junto con la señal de 4 ... 20 mA.

- Si se introduce la dirección de llamada 0 (Ajuste de fábrica), el sensor toma una corriente de 4 ...20 mA independiente del nivel y suministra una señal digital de nivel (HART®). En ese circuito se puede enlazar, por ejemplo, un instrumento indicador (4 ...20 mA).
- Si se introduce una dirección de llamada de 1 a 15, el sensor toma una corriente de 4 ...20 mA permanentemente y suministra una señal digital de nivel (HART®).

Régimen Burst

Normalmente el sensor comunica los valores sólo por consulta previa de la unidad de análisis.
Si se conecta el régimen Burst, el sensor comunica los valores sin consulta previa.

Indicación

Si la resistencia del circuito de alimentación de tensión es inferior a 250 Ω, será necesario aplicar una resistencia en la línea de señal/ conexión mientras dure la operación. Si las resistencias p. ej. de la fuente de alimentación o del sistema de análisis son demasiado reducidas prácticamente se cortocircuitarían las señales digitales de ajuste y comunicación, de manera que ya no se podría asegurar ha comunicación con el sensor. Lo más fácil es conectar la resistencia de manejo necesaria en paralelo con el zócalo de conexión del manipulador HART® (ver fig.1, pág. 36).

Conexión a un analizador VEGA

(Fig. 3, pág 36)
Si se emplea un sensor con capacidad de comunicación con el sistema HART®- en un aparato de análisis VEGA, entonces mientras dure la operación con el aparato HART®-, hay que conectar el sensor a través de una resistencia acorde con la tabla siguiente.

AnalizadorVEGA	Rx
VEGAMET 513, 514, 515, 602 VEGATRENN 544 VEGATOR 521…527	50 … 100 Ω
VEGAMET 614 VEGADIS 371 adicional	ningún Resistencia necesaria
VEGAMET 601	200 … 250 Ω
VEGASEL 643	150 … 200 Ω
VEGAMET 513 S4, 514 S4 515 S4	100 … 150 Ω

\+
PLC
250
–
Ri < 250

Fig. 1

\+
PLC
–
Ri > 250

Fig. 2

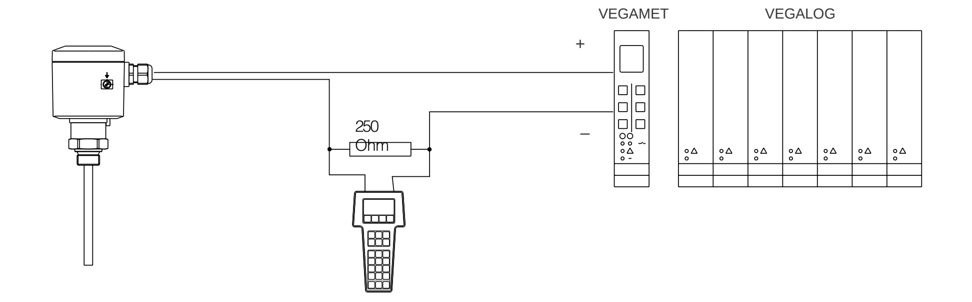


Fig. 3



Pasos de manejo

En las páginas siguientes se encuentra un plan de menús para el comunicador HART®en combinación con las cabezas de medición capacitivas.
Los pasos de manejo más importantes se han señalizado con letras A … D en el plan de menú.

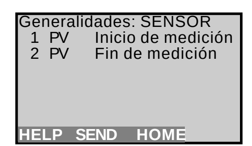
Cuestiones básicas acerca del comunicador HART®:

Si se han introducido o modificado parámetros hay que pulsar la tecla „ENTER“ Pero con ello sólo se guardan los datos en el comunicador y no en el sensor propiamente dicho.



Ajuste vacío sin producto

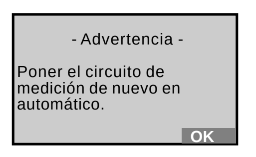
Después de „*ENTER.*“ se debe pulsar „*SEND*“ para transmitir la entrada al sensor.



Después de pulsar „*SEND*“ se superpone una indicación de advertencia.
Si se pulsa „*OK*“ se transfieren los datos de entrada al sensor.

Generalidades: SENSOR
- Advertencia -
Al pulsar “OK” se modifica la salida del aparato. Poner el circuito de medición en régimen manual.
ABORT OK

Una consulta adicional de seguridad requiere la reconexión de la instalación de modo manual a automático. Pulsar „*OK*“



Con „*HEIM*“ se retorna al menú inicial.



Plan de menú HART®

Conectar:

Poner el sensor en funcionamiento según la secuencia de letras A,B y D (ajuste sin producto almacenado).
Durante el ajuste con producto almacenado poner el sensor según la secuencia de letras A1, B1, C y D en funcionamiento.



Generalidades: SENSOR
PV
0,2 m
HELP EXIT
1.1.1
Generalidades: SENSOR
Margen med. PV %
8.945 %
HELP EXIT
1.1.2
Generalidades: SENSOR
AA1
5.952 mA
HELP EXIT
1.1.3
Generalidades: SENSOR
Valor sal. analógica
seleccionar
1 4 mA
2 20 mA
3 otro valor
4 Fin
ABORT ENTER
1.2.2
Especificación de valores arbitrarios de corriente con objetivos de comprobación (Simulación valor de medición)
Acusar consulta de seguridad
Generalidades: SENSOR
Ajuste
1 Aplicar valores
2 Entrar valores
HELP SEND HOME
1.2.3
A1
B1
Ajuste vacío y lleno con producto (ver página próxima)
D
Generalidades: SENSOR
Ident. instrumento.
SENSOR
SENSOR
HELP DEL ESC ENTER
1.3.1
Denominación punto de medición de entrada reciente a salvar con **ENTER** und **SEND**
C
Generalidades: SENSOR
PV Unidad de sensor
m
m
bbl
cm
ESC ENTER
1.3.2
Generalidades: SENSOR
Diagnosis/Servicio
1 Probar aparato
2 Prueba circ. med.
3 Ajuste
4 Ajuste D/A
HELP SEND HOME
1.2
Menú bloqueado
Generalidades: SENSOR
Val. márgenes de med.
1 Inicio de medición
2 Final de medición PV
3 Lim. inf. rango med PV
4 Lim. sup. rango med PV
HELP SEND HOME
1.3.3
ver la próxima página
Generalidades: SENSOR
Información aparato
1 Distribuidor
2 Mod. aparato
3 Designación aparato
4 Ident. instrumento.
5 Fecha 10/01/97
HELP SEND HOME
1.3.4
6 Protec. escritura
7 Descripción
8 Mensaje
9 PV Sens. Nº de serie
Nº fabr.
Nº rev.
ver la próxima página
Generalidades: SENSOR
Ajuste básico
1 Ident. instrumento
2 PV Unidad física
3 Val. márgenes de med.
4 Información aparato
5 PV Func. transf.
HELP SEND HOME
1.3
6 PV Atenuación
Función de transferencia (lineal)
Generalidades: SENSOR
Atenuación PV
1.000 s
2 .000 s
HELP DEL ESC
1.3.6
Generalidades: SENSOR
Resumen
Mod. aparato
Generalidades
HELP PREV. NEXT EXIT
1.5
Generalidades: SENSOR
Inst. completa
1 Sensores
2 Estado de señal
3 Estado de salida
4 Información aparato
SEND HOME
1.4
ver la próxima página

Plan de menú HART® (continuación)

1.2.3
Generalidades: SENSOR
Ajuste
1 Aplicar valores
2 Entrar valores
HELP SEND HOME EXIT

1.2.3.1 Acusar consulta de seguridad

1.2.3.1
Generalidades: SENSOR
Poner:
1 4mA
2 20mA
3 Salir
ABORT ENTER

A1
Ajuste vacío con producto
Generalidades: SENSOR
Instalar nueva entrada de 4 mA
ABORT OK

B1
Generalidades: SENSOR
Instalar nueva entrada. de 20 mA
ABORT OK
Ajuste lleno con producto

1.2.3.2
Generalidades: SENSOR
Entrar valores
1 Inicio de medición — como el Display 4.1
2 Final de medición PV — como el Display 4,2
3 Lim. inf. rango med PV
4 Lim. sup. rango med PV } Indicación de los limites del rango de medición del sensor
HELP SEND HOME

1.3.3
Generalidades: SENSOR
Val. márgenes de med.
1 Inicio de medición
2 Final de medición PV
3 Lim. inf. rango med PV
4 Lim. sup. rango med PV } Indicación de los limites del rango de medición del sensor
HELP SEND HOME

1.3.3.1
Generalidades: SENSOR
Inicio medición PV
0,000 m
10.000
HELP DEL ESC ENTER

1.3.3.2
Generalidades: SENSOR
Final de medición PV
100.000 m
90.300
HELP DEL ESC ENTER

Campos de menú suprimidos: Repetición de la página anterior

1.3.4
Generalidades: SENSOR
Información aparato
1 Distribuidor — desconocido (Unknown Enumerator)
2 Mod. aparato — Generalidades
3 Designación aparato — Indicación del número de serie del sensor
4 Ident. instrumento — Designación de punto de medición
5 Fecha 01/01/97 — Entrada de datos
HELP SEND HOME
6 Protec. escritura — Ninguno
7 Descripción — Entrada libre de texto
8 Mensaje — Entrada libre de texto
9 Nº de serie sens. PV — Indicación del número de serie del sensor
Nº fabr.
Nº rev.

1.4
Generalidades: SENSOR
Inst. completa
1 Sensores
2 Estado de señal
3 Estado de salida
4 Información aparato — como en el menú 1.3.4
SEND HOME

1.4.1
Generalidades: SENSOR
Información aparato
1 PV 80.945 m — Valor de medición
2 PV Unidad de sensor — Modificación de la unidad de medida
3 Información del sensor — Información sobre los limites **inferior** y **superior del rango de medición** así como **del alcance mínimo de medición** (los valores del sensor por consiguiente)
HELP SEND HOME

1.4.2
Generalidades: SENSOR
Estado de señal
1 Atenuación 1.000 s — Entrada tiempo de integración
2 Fin de medición — Entrada del inicio y el final de medición
3 Inicio de medición — Entrada del inicio y el final de medición
4 Func de transf. — Lineal
5 % margen med. — Indicación del nivel en % del margen de medición ajustado
HELP SEND HOME

1.4.3
Generalidades: SENSOR
Estado de salida
1 Salida analógica
2 Salida HART
SEND



Indicación:

Pulsar „*ENTER*.“ y seguidamente „*SEND*.“ después de la entrada de un parámetro.
Confirmar con „*OK*“.la indicación del paso del circuito de medición a conexión manual.
Confirmar también con „*OK*“ la indicación de conectar nuevamente en automático.
Solamente ahora se transmite y se hace efectiva la entrada en el sensor.

5 Diagnosis

5.1 Simulación

Para realizar la simulación de una cantidad de llenado determinada se puede llamar la función „Simulación" en la pieza electrónica recambiable, en el programa de manejo VVO o en el analizador HART®.
Con ello se simula una corriente determinada. Por eso tenga en cuenta que los aparatos conectados a continuación como p. ej. un PLC reaccionan de acuerdo a sus ajustes, activando avisos de alarma o funciones del equipo de forma eventual.

5.2 Mantenimiento

El aparato no requiere mantenimiento ni cuidados especiales.

5.3 Reparación

Las reparaciones son intervenciones en el aparato para eliminar defectos del mismo. Las intervenciones en el aparato que excedan las manipulaciones necesarias para su conexión deben ser realizadas por motivos de seguridad y de garantía exclusivamente por el personal de VEGA .

En caso de defecto, enviar el aparato correspondiente con una corta descripción del fallo a nuestro departamento de reparación.

Las interrupciones son fallos de funcionamiento del aparato de corta duración, producidas por mal manejo o por defectos en el sensor o las líneas de conexión.

Las apariciones de interrupciones, posibles causas y su eliminación se encuentran en „5.4 Eliminación de interrupciones".



5.4 Eliminación de la perturbación

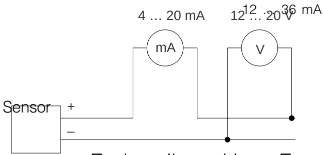
Interrupción
Valor de la corriente interrupción posibles:
• 22 mA

Medida, eliminación de interrupción
Controlar las entradas del sensor contra las siguientes causas de

- Cortocircuito a la entrada
- Sensor conectado incorrectamente
- Interrupción de la línea del sensor
- Alimentación de tensión demasiado baja o demasiado alta

Medir la corriente en la línea de conexión al sensor.

La tensión en los bornes del sensor es como mínimo de 12 V en estado normal





En los dispositivos E[x] la protección Ex no resulte afectada por los aparatos de medición.

Valor de corriente > 22 mA

- Controlar todas las conexiones y líneas de conexión hacia el sensor.
- Zafar los dos tornillos pequeños con un destornillador para tornillos de cabeza ranurada en cruz y saque la unidad electrónica del enchufe.
- Medir la corriente.
  - Si se mantiene el valor de corriente > 22 mA, la unidad electrónica está defectuosa. Cambiar la unidad electrónica
  - Si el valor de corriente es de < 22 mA, la unidad electrónica está defectuosa. Enviar la cabeza de medición a reparar al taller.

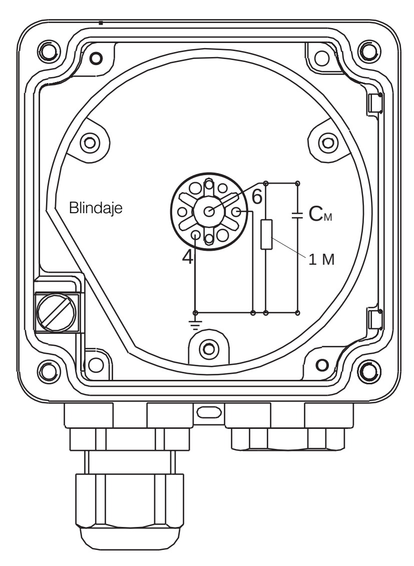


Interrupción
Sensor defectuoso, La medición no reacciona a las variaciones de nivel

Medida, eliminación de interrupción

Control de las conexiones internas:

- Soltar los 4 tornillos de la tapa de la caja con un destornillador de cruceta y quitar la tapa de la caja.
- Zafar los dos tornillos pequeños con un destornillador para tornillos con un destornillador de crufeta y saque la unidad electrónica de la caja de alojamiento.
- Medir con un ohmímetro (gama de los Mý)los valores de resistencia entre los contactos siguientes:



C_M - Capacitor de precisión

Contacto 4 contra el pin central (1)

El valor de la resistencia tiene que ser 1 Mý.
Si la resistencia es menor, ello indica humedad en la caja de alojamiento o un error en el aislamiento del electrodo. Una causa de error posible pudiera ser también un electrodo mal aislado, empleado en producto (húmedo) conductor.
Si la resistencia es mayor o se ha interrumpido la conexión, la causa radica la mayoría de las veces en un error de contacto en la placa adaptadora o una resistencia defectuosa a causa de descargas electrostáticas intensas.
En ambos casos hay que reparar la cabeza de medición en el taller.



Contacto 4 contra el depósito
La conexión entre el contacto 4 y el depósito metálico (no el hexágono del aparato o la brida de la cabeza de medición) debe ser lo mejor posible.
Medir el valor de resistencia entre el contacto 4 y el depósito con un ohmnímetro (gama lo más pequeña posible).

- Cortocircuito (0 … 3 Ohm), conexión óptima
- Resistencia > 3 Ohm
  - Corrosión en la rosca de atornilladura o en la brida
  - la rosca de atornilladura fue envuelta posiblemente con cinta de teflón o similar

Comprobar la conexión hacia el deposito. En caso de que no exista conexión, se puede conectar una línea desde el borne externo de puesta a tierra hacia el deposito.
Prestar atención a que las bridas revestidas tienen que estar conectadas en cualquier caso con el deposito a través del borne de puesta a tierra.

Contacto 4 contra 6
En caso de valores > 3 Ohm estamos en presencia de un defecto.

Si no se localiza ningún error en la cabeza de medición, sustituir entonces la unidad electrónica por una similar de repuesto (en caso de que exista) o mandar la cabeza de medición a reparar al taller.
Realizar un ajuste después del montaje de la unidad electrónica nueva.
Ver 4 Puesta en marcha.

VVO-
Aviso de error
Valor de medición invalido

Valor de medición invalido
El valor de medición actual se encuentra bien alejado del rango valido de medición.
Las causas de ello pueden ser p. ej., variaciones extremas del valor dieléctrico o ajustes falsos.
Modificar las condiciones actuales de medición.



VVO-
Aviso de error
Error del aparato

Error del aparato
Se determinó un error en el sensor.

Las posibles causa de ello son:
- Tensión de alimentación fuera de tolerancia
- unidad electrónica defectuosa
- Deterioro de los electrodos o del aislamiento
- Cortocircuito entre el electrodo y la pared del deposito.

- Separar el sensor de la tensión de alimentación y poner tensión después otra vez (Arranque en frío).
- Si el aviso de error no desaparece, comprobar la línea del sensor y la tensión de alimentación correcta.
- Si el aviso de error no desaparece, comprobar el sensor contra daños visibles.
  Si no se puede determinar error alguno, llamar a nuestro departamento de servicio.





VEGA Grieshaber KG
Am Hohenstein 113
D-77761 Schiltach
Tel. (0 78 36) 50 - 0
Fax (0 78 36) 50 - 201
e-mail vega@vega-g.de







Die Angaben über Lieferumfang, Anwendung, Einsatz- und Betriebsbedingungen der Sensoren und Auswertsysteme entsprechen den zum Zeitpunkt der Drucklegung vorhandenen Kenntnissen.

Änderungen vorbehalten

2.22 577 / Julio '98